

高氣溫戶外作業職業衛生 危害預防宣導會

主辦單位：勞動部職業安全衛生署

委辦單位：長榮大學



會議議程

時間	分鐘	議題
08：40—09：00 (13：10—13：30)	20	報到
09：00—10：00 (13：30—14：30)	60	高氣溫戶外作業危害預防相關法規及指引說明
10：00—10：05 (14：30—14：35)	05	休息
10：05—11：05 (14：35—15：35)	60	高氣溫戶外作業危害種類及其原因
11：05—11：10 (15：35—15：40)	05	休息
11：10—12：10 (15：40—16：40)	60	高氣溫熱危害預防實務案例介紹
12：10~ (16：40~)		賦歸

高氣溫戶外作業危害預防 相關法規及指引說明

第一單元



前言

- 全球暖化已造成氣候異常變化，依據衛生福利部統計資料顯示，每年戶外溫度較高季節為發生熱疾病至急診就醫之高峰期，對於經常性於戶外作業，如營造作業、馬路修護、電線桿維修或從事農事等勞動者，尤需提高警覺及強化相關預防措施。
- 環境風速、空氣溫度、濕度、輻射熱、個人生理熱負荷、熱調節能力及其他外加熱壓力因子等，均為影響戶外作業勞工健康的重要考慮因素，故為預防高氣溫環境引起之熱疾病，強化從事戶外作業勞工健康保障已刻不容緩。

高氣溫戶外作業危害預防相關法規

➤ 職業安全衛生法(第6、20、21、22條)

1) 職業安全衛生設施規則(第287、324-4、324-6條)

2) 勞工健康保護規則

✓ 高氣溫戶外作業勞工熱危害預防指引

高氣溫戶外作業危害預防相關法規

- 職業安全衛生設施規則第324條之6 雇主使勞工從事戶外作業，為防範環境引起之熱疾病，應視天候狀況採取下列危害預防措施：
 - 一、降低作業場所之溫度。
 - 二、提供陰涼之休息場所。
 - 三、提供適當之飲料或食鹽水。
 - 四、調整作業時間。
 - 五、增加作業場所巡視之頻率。
 - 六、實施健康管理及適當安排工作。
 - 七、採取勞工熱適應相關措施。
 - 八、留意勞工作業前及作業中之健康狀況。
 - 九、實施勞工熱疾病預防相關教育宣導。
 - 十、建立緊急醫療、通報及應變處理機制。

高氣溫戶外作業勞工熱危害預防指引

- 108年1月28日勞職授字第10802000051號函訂定
- 為強化從事戶外作業勞工健康保障，預防高氣溫環境引起之熱疾病，特訂定本指引為行政指導，提供雇主危害預防之參考。
- 指引適用對象如下：
 - (一) 勞工及其他受工作場所負責人指揮或監督從事勞動之人員。
 - (二) 自營作業者。

高氣溫戶外作業勞工熱危害預防指引

- 對於經常性於戶外作業，如營造作業、馬路修護、電線桿維修或從事農事等勞動者，尤需提高警覺及強化相關預防措施。
- 雇主使勞工於高氣溫環境下從事戶外作業時，應參考交通部中央氣象局發布之溫度及相對濕度資訊，依附表一找出作業現場對應之熱指數值，對照附表二評估熱危害風險等級，並依其風險等級採取對應措施。

氣象參數

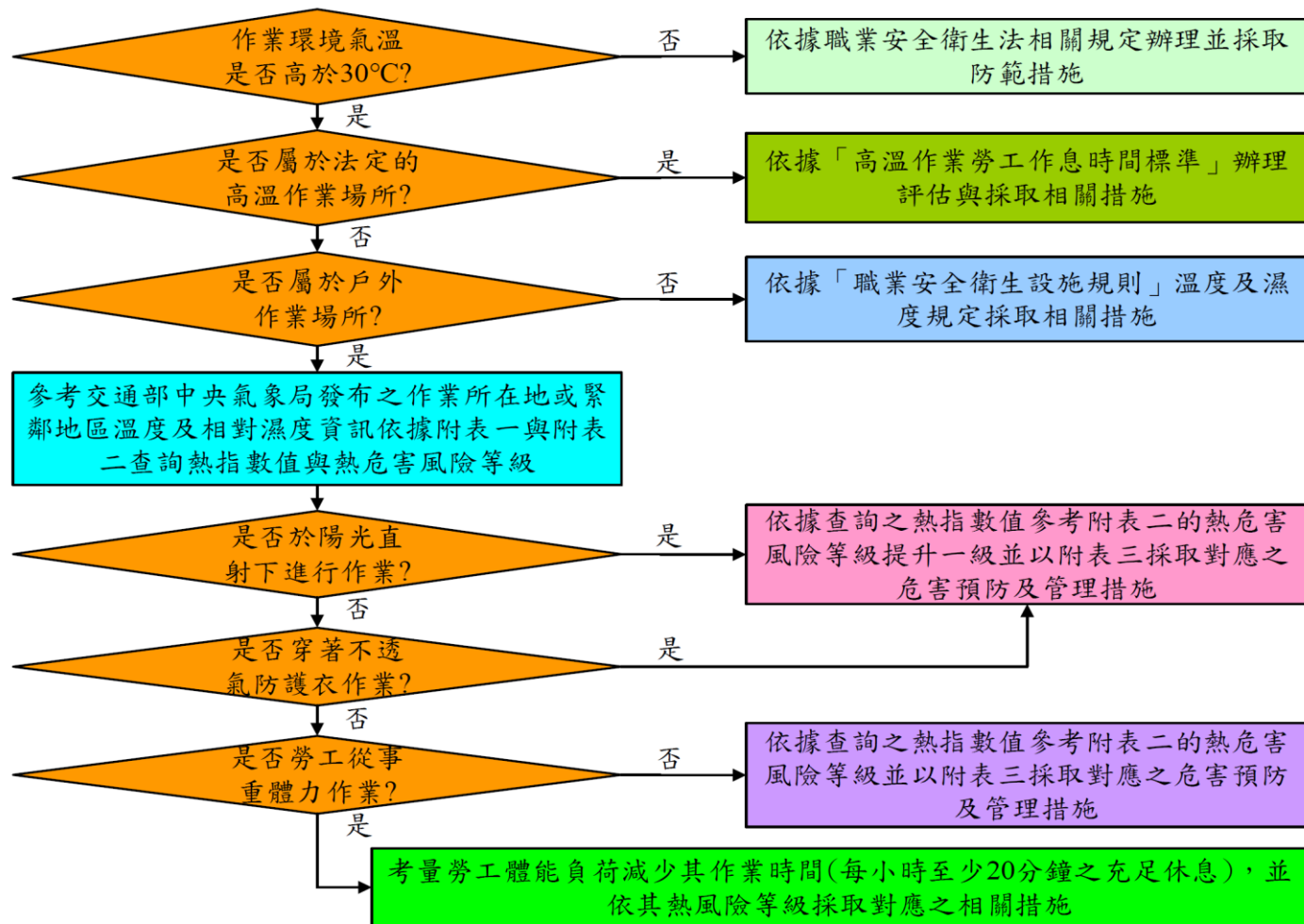
- 氣象上的氣溫通常是指溫度計所量測距地面1.25 ~ 2.00公尺間，通風良好且**不受太陽直達輻射影響**之大氣溫度。
- 體感溫度則是用來反映人體對於氣溫的感受，而人體對氣溫的感受主要是來自皮膚的感覺。
- 相對濕度增大，會增加體感溫度；風速增大，會降低體感溫度。在高溫下，相對濕度愈大，感覺悶熱的程度越明顯。

中央氣象局高溫資訊

- 「高溫資訊」中的「高溫」定義為地面**最高氣溫**上升至**攝氏36度以上**之現象，依據觀測或預測之氣溫高低與延續情形，分黃燈、橙燈、紅燈**3等級**。
 - ✓ 黃燈：氣溫達攝氏**36度**以上。
 - ✓ 橙燈：氣溫達攝氏**36度**以上，且持續**3天**以上；或氣溫達攝氏**38度**以上。
 - ✓ 紅燈：氣溫達攝氏**38度**以上，且持續**3天**以上。
 - ▶ 交通部中央氣象局發布高溫資訊時，普遍均已達熱危害風險等級**第三級以上**，爰於該等區域及時間從事戶外作業者，應特別提高警覺，並確實依其風險等級採取相關措施。

中央氣象局高溫資訊

燈號	閾值標準	高溫資訊內容
黃色燈號	氣溫達攝氏36度以上	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 減少戶外活動及勞動，避免劇烈運動、注意防曬、多補充水分、慎防熱傷害。 ➤ 室內保持通風及涼爽，適時採取人體或環境降溫方法，如搨風或利用冰袋降溫等。 ➤ 適時關懷老人、小孩、慢性病人、肥胖、服用藥物、弱勢族群、戶外工作或運動者，減少長時間處在高溫環境。
橙色燈號	氣溫達攝氏36度以上，且持續3天以上；或氣溫達攝氏38度以上	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 避免非必要的戶外活動、勞動及運動，注意防曬，多補充水份，慎防熱傷害。 ➤ 室內保持通風及涼爽，適時採取人體或環境降溫方法，如搨風或利用冰袋降溫等。 ➤ 適時關懷老人、小孩、慢性病人、肥胖、服用藥物、弱勢族群、戶外工作或運動者，遠離高溫環境。
紅色燈號	氣溫達攝氏38度以上，且持續3天以上	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 避免戶外活動，若必要外出時請注意防曬，多補充水份，慎防熱傷害。 ➤ 進入室內，採取人體或環境降溫方法，如搨風或利用冰袋降溫等。 ➤ 關懷並妥善安置老人、小孩、慢性病人、肥胖、服用藥物、弱勢族群、戶外工作或運動者，遠離高溫環境。



附表一、熱指數表

溫度 (°C)	43.3	第四級	57.8												
	42.2		54.4	58.3											
	41.1	第三級	51.1	54.4	58.3										
	40.0		48.3	51.1	55.0	58.3									
	38.9		45.6	48.3	51.1	54.4	58.3								
	37.8		42.8	45.6	47.8	51.1	53.9	57.8							
	36.7		40.6	42.8	45.0	47.2	50.6	53.3	56.7						
	35.6	第二級	38.3	40.0	42.2	44.4	46.7	49.4	52.2	55.6	58.9				
	34.4		36.1	37.8	39.4	41.1	43.3	45.6	48.3	51.1	53.9	57.2			
	33.3		34.4	35.6	37.2	38.3	40.6	42.2	44.4	46.7	49.4	52.2	55.0	58.3	
	32.2		32.8	33.9	35.0	36.1	37.8	39.4	40.6	42.8	45.0	47.2	50.0	52.8	55.6
	31.1		31.1	31.7	32.8	33.9	35.0	36.7	37.8	39.4	41.1	43.3	45.0	47.2	49.4
	30.0	第一級	29.4	30.6	31.1	31.7	32.8	33.9	35.0	36.1	37.8	38.9	40.6	42.2	44.4
	28.9		28.3	28.9	29.4	30.0	31.1	31.7	32.2	33.3	34.4	35.6	36.7	37.8	39.4
	27.8		27.2	27.8	28.3	28.9	28.9	29.4	30.0	31.1	31.7	32.2	32.8	33.9	35.0
26.7	26.7		26.7	27.2	27.2	27.8	27.8	28.3	28.9	28.9	29.4	30.0	30.0	30.6	
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
			相對濕度(%)												

註：應參考交通部中央氣象局發布作業所在地或緊鄰地區之氣象觀測站之溫度及相對濕度資訊為準查詢熱指數。但作業現場已設置量測裝置，並保留相關量測紀錄者，得以實際量測數值資訊進行評估。

附表三、不同熱危害風險等級對應之危害預防及管理措施表

危害預防及管理措施		熱危害風險等級				相關措施對應條文內容
		第一級 1	第二級 2	第三級 2	第四級 2	
一、勞工作業管理	1.降低勞工暴露溫度	√	√	√	√	第五點第一款第一目
	2.現場巡視勞工作業情形	√	√	√	√	第五點第一款第二目
	3.提供適當之休息場所	√	√	√	√	第五點第一款第三目
	4.提供適當工作服裝	√	√	√	√	第五點第一款第四目
	5.於作業場所提供勞工充足飲用水及電解質	√	√	√	√	第五點第一款第五目
	6.調整勞工熱適應能力		√	√	√	第五點第一款第六目
	7.調整勞工作業時間		√	√	√	第五點第一款第七目
	8.使用個人防護具			(V) ³	(V) ³	第五點第一款第八目
二、勞工健康管理	1.適當選配作業勞工	√	√	√	√	第五點第二款第一目
	2.實施勞工個人自主健康管理	√	√	√	√	第五點第二款第二目
	3.確認作業勞工身體健康狀況	√	√	√	√	第五點第二款第三目
三、安全衛生教育訓練	熱危害預防安全衛生教育訓練	√	√	√	√	第五點第三款
四、緊急醫療系統	1.建立緊急應變處理機制	√	√	√	√	第五點第四款第一目
	2.實施急救措施	√	√	√	√	第五點第四款第二目

備註：

- 1.熱危害風險等級屬第一級者，雇主使勞工從事重體力作業時，應採取對應之相關措施；其他作業得視需要比照辦理。
- 2.同一措施對應有不同熱危害風險等級者，應視其措施性質及內容，依不同風險等級增加執行強度(如提高頻率、增加休息時間等)。
- 3.個人防護具為保護勞工之最後一道防線，於行政管理及工程控制措施無法有效降低勞工承受之熱壓力時，再考量選用。

附表四、高氣溫戶外作業危害防範 措施檢核表

檢核項目		檢核結果
是否進行定期巡視作業？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
不論是否有熱相關疾病症狀，勞工是否有定期補充水分及電解質？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
勞工是否於中午期間適當進食？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否設置遮陽設施或空調設施可讓勞工休息或必要時作為恢復區使用？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
作業現場或鄰近處是否備有足夠清涼飲用水或含電解質飲料？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
勞工工作服與帽子(或頭盔)是否具備透氣性及透濕性？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
勞工於高氣溫環境進行戶外作業場所時，是否有定時休息或減少連續作業時間？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
當指派勞工於高氣溫環境進行戶外作業前，是否確定其熱適應已完成？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否依據健康檢查結果及醫師建議，調整勞工工作地點與輪班作業？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否指導勞工日常自主健康管理？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否備有溫度計、血壓計等能於必要時檢查勞工身體狀況？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否於作業前及作業期間確認勞工之健康狀況？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
勞工是否瞭解：	熱相關疾病之一般跡象及症狀？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	防止熱相關疾病之注意事項？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	熱適應之重要性？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	規律定期飲水之重要性？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	作業夥伴如出現熱相關疾病症狀時應採取之作為？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
如需要叫救護車，勞工是否能清楚說明作業地點？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
所有勞工是否均瞭解由誰提供緊急救護？		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否已提醒告知勞工下列事項：	經常補充水分及鹽分	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	在遮陽處休息	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	及早通報熱疾病症狀	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

附表五、常見熱疾病種類及處置原則表 (熱中暑)

種類	成因	常見症狀	處置原則
熱中暑 (Heat stroke)	熱衰竭進一步惡化，引起中樞神經系統失調(包括體溫調節功能失常)，加劇體溫升高，使細胞產生急性反應	<ul style="list-style-type: none"> ✓體溫超過40 °C ✓神經系統異常：行為異常、幻覺、意識模糊不清、精神混亂(分不清時間、地點和人物) ✓呼吸困難 ✓激動、焦慮 ✓昏迷、抽搐 ✓可能會無汗(皮膚乾燥發紅) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓撥打119求救或自行送醫 ✓在等待救援同時： <ol style="list-style-type: none"> 1. 移動人員至陰涼處並同時墊高頭部 2. 鬆開衣物並移除外衣 3. 意識清醒者可給予稀釋之電解質飲品或加少許鹽之冷開水(不可含酒精或咖啡因) 4. 使用風扇吹以加速熱對流效應散熱 5. 可放置冰塊或保冷袋於病人頸部、腋窩、鼠蹊部等處加強散熱 6. 留在人員旁邊直到醫療人員抵達

附表五、常見熱疾病種類及處置原則表 (熱衰竭)

種類	成因	常見症狀	處置原則
熱衰竭 (Heat exhaustion)	大量出汗嚴重脫水，導致水分與鹽份缺乏所引起之血液循環衰竭，可視為「熱中暑」前期，易發生於年長、具高血壓或於熱環境工作者	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 身體溫度正常或微幅升高(<40°C) ✓ 頭暈、頭痛 ✓ 噁心、嘔吐 ✓ 大量出汗、皮膚濕冷 ✓ 無力倦怠、臉色蒼白 ✓ 心跳加快 ✓ 姿勢性低血壓 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 移動人員至陰涼處躺下休息，並採取平躺腳抬高姿勢 ✓ 移除不必要衣物，包括鞋子和襪子 ✓ 給予充足水分或其他清涼飲品 ✓ 使用冷敷墊或冰袋，或以冷水清洗頭部、臉部及頸部方式降溫 ✓ 若症狀惡化或短時間沒有改善，則將人員送醫 ✓ 進行醫療評估或處理

附表五、常見熱疾病種類及處置原則表 (熱暈厥)

種類	成因	常見症狀	處置原則
熱暈厥 (Heat syncope)	因血管擴張，水分流失，血管舒縮失調，造成姿勢性低血壓引發，於年長者最為常見	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 體溫與平時相同 ✓ 昏厥(持續時間短) ✓ 頭暈 ✓ 長時間站立或從坐姿或臥姿起立會產生輕度頭痛 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 移動人員至陰涼處休息 ✓ 放鬆或解開身上衣物並把腳抬高。 ✓ 通常意識短時間就會恢復，待恢復後即可給予飲水及鹽分或其他電解質補充液。 ✓ 若體溫持續上升、嘔吐、或意識持續不清，則立即送醫。

附表五、常見熱疾病種類及處置原則表 (熱水腫)

種類	成因	常見症狀	處置原則
熱水腫 (Heat edema)	肢體皮下血管擴張，組織間液積聚於四肢引起手腳腫脹一般暴露在熱環境後數天內發生。	✓手腳水腫	<ul style="list-style-type: none"> ✓通常幾天內會自然消失，不需特別治療，但可能遲至6週才消失 ✓可以腳部抬高及穿彈性襪等方式，幫助組織液回流

附表五、常見熱疾病種類及處置原則表 (熱痙攣)

種類	成因	常見症狀	處置原則
熱痙攣 (Heat cramp)	當身體運動量過大、大量流失鹽分，造成電解質不平衡	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 身體溫度正常或輕度上升 ✓ 流汗 ✓ 肢體肌肉呈現局部抽筋現象 ✓ 通常發生在腹部、手臂或腿部 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 使人員於陰涼處休息 ✓ 使人員補充水分及鹽分或清涼飲品 ✓ 如果人員有心臟疾病、低鈉飲食或熱痙攣沒有在短時間內消退者，則尋求醫療協助

附表五、常見熱疾病種類及處置原則表 (熱疹)

種類	成因	常見症狀	處置原則
熱疹 (Heat rash)	在炎熱潮濕天氣下因過度出汗引起之皮膚刺激	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 皮膚出現紅色腫塊 ✓ 外觀似紅色水泡或疱疹 ✓ 經常出現於頸部、上胸部或皮膚皺摺處 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 人員盡可能在涼爽且低濕環境工作 ✓ 使起疹子部位保持乾燥 ✓ 可施加痱子粉增加舒適度

備註：相關資訊可參考衛生福利部國民健康署網站(<https://www.hpa.gov.tw/>)預防熱傷害衛教傳播專區

中暑危險係數評估與預防對照表

危險係數	狀況	預防要點
<30	安全	正常作息
30~35	注意	注意水分補充
35~40	警戒	注意水分補充、避免激烈運動
>40	禁止	必須調整服裝與活動場地

危險係數 = 室外溫度(°C) + 相對濕度 × 0.1

註：主要是應用在部隊戶外操作預防熱中暑

(國軍部隊教育訓練勤務作戰實施準則，104年)

高氣溫戶外作業危害 種類及其原因

第二單元



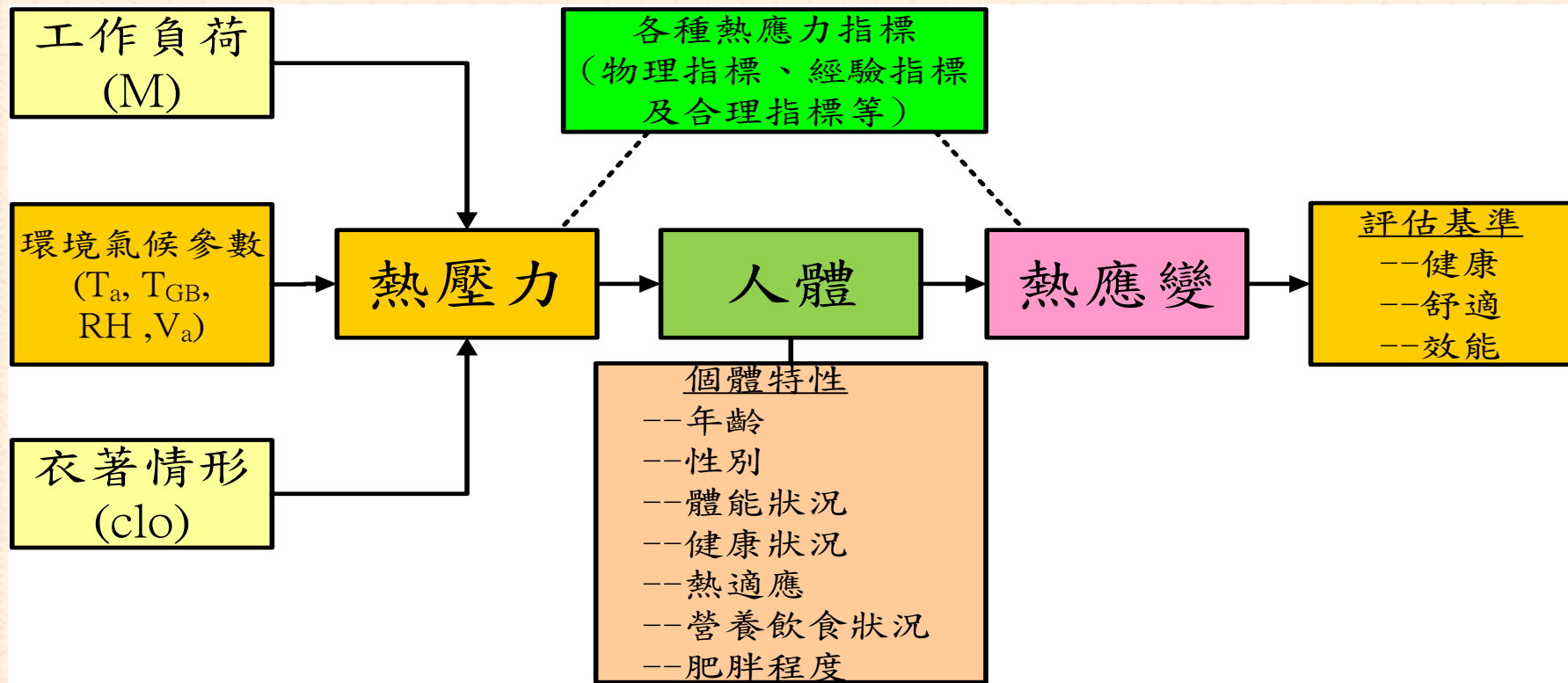
人體冷熱感覺影響因素

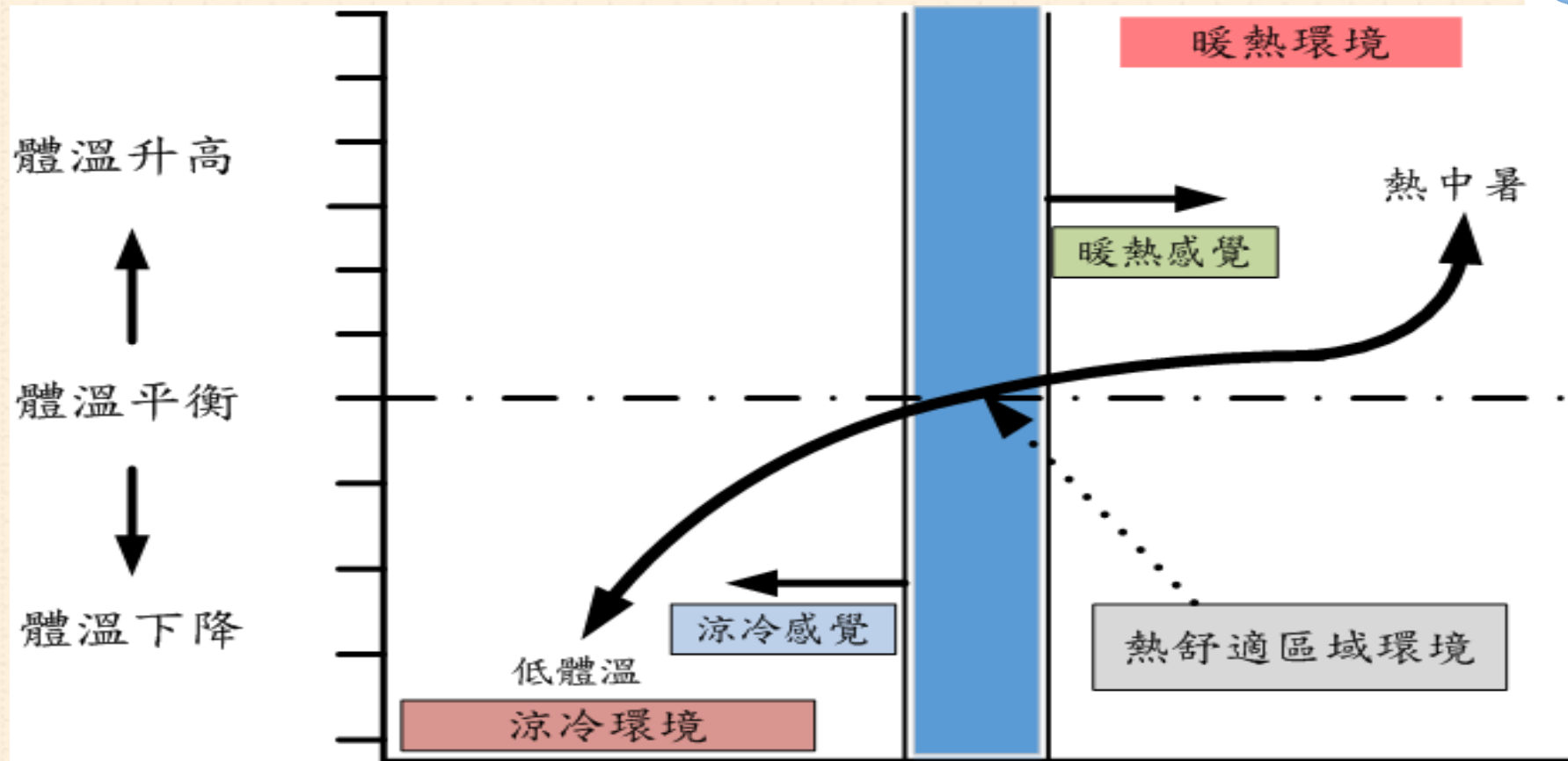
- 為維持人體正常的生命現象，必須保持在狹小的體溫範圍(36.5~37.5°C)，確保由體內所產生的熱量最後會釋放至周圍空氣中。
- 身體在所處環境中感覺到冷或熱都是由代謝產熱量與其散熱量之間的熱平衡所決定。
- 如果散熱量與產熱量相等時，體溫保持在正常範圍內，如果散熱量較產熱量大時，則體溫會下降並感覺寒冷；相反的，當散熱量較產熱量小時，體內因熱量蓄積而感覺悶熱。

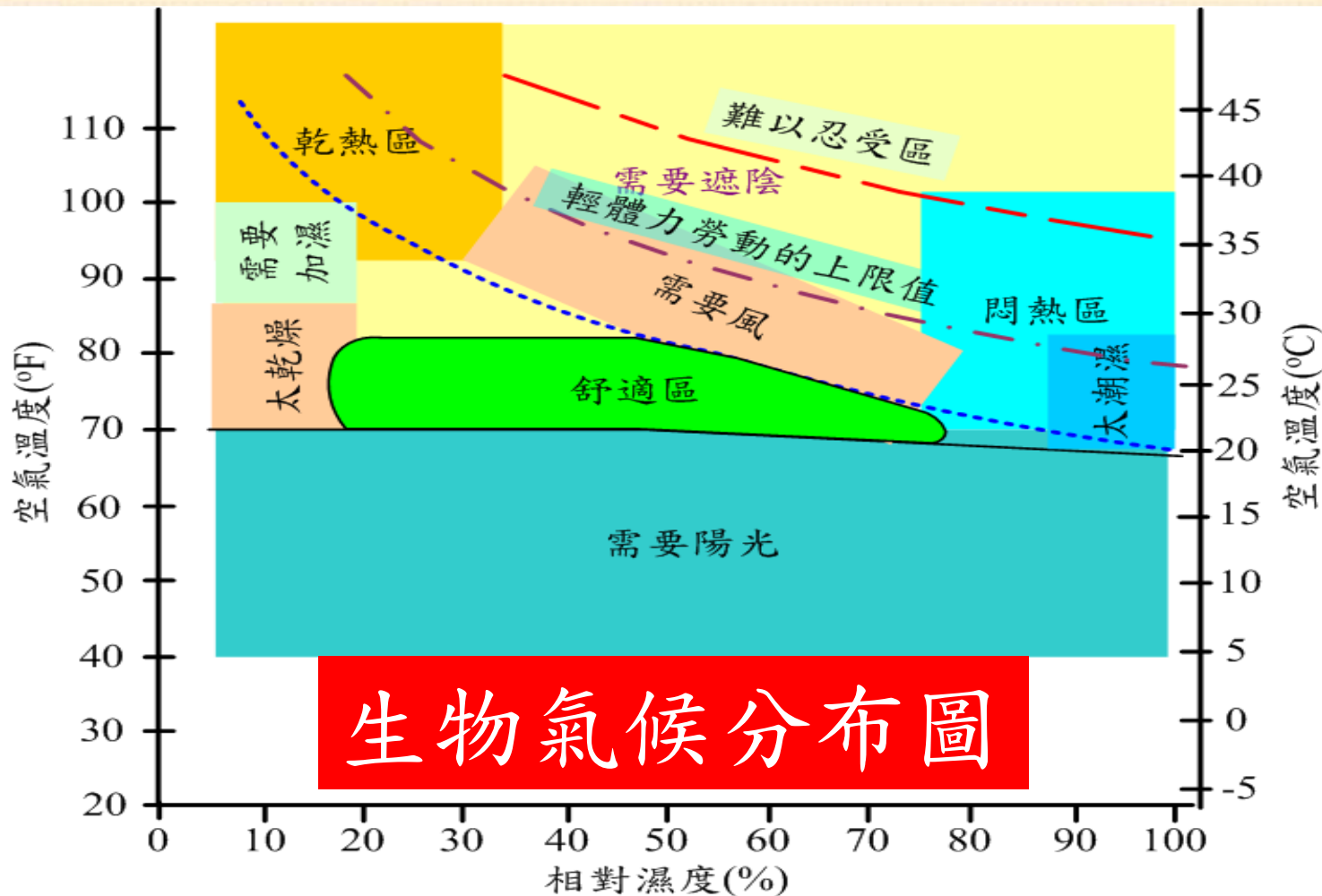
人體冷熱感覺影響因素

- 人體對其所處環境的冷熱感覺主要受到下列三項因素影響：
 - 一、環境參數；包括空氣溫度(air temperature, T_a)，空氣相對濕度(relative humidity, RH)，空氣風速(air velocity, V_a)，輻射熱(radiant heat, R)。
 - 二、身體代謝產熱量(metabolic heat, M)；由其工作負荷量及其工作型態決定。
 - 三、衣著熱絕緣值(clothing insulation, clo)；受其衣著的材質、厚度、織法、合身程度、衣服的剪裁開口數目及穿著時的工作姿勢與環境因素等影響。

勞工熱負荷之影響因素

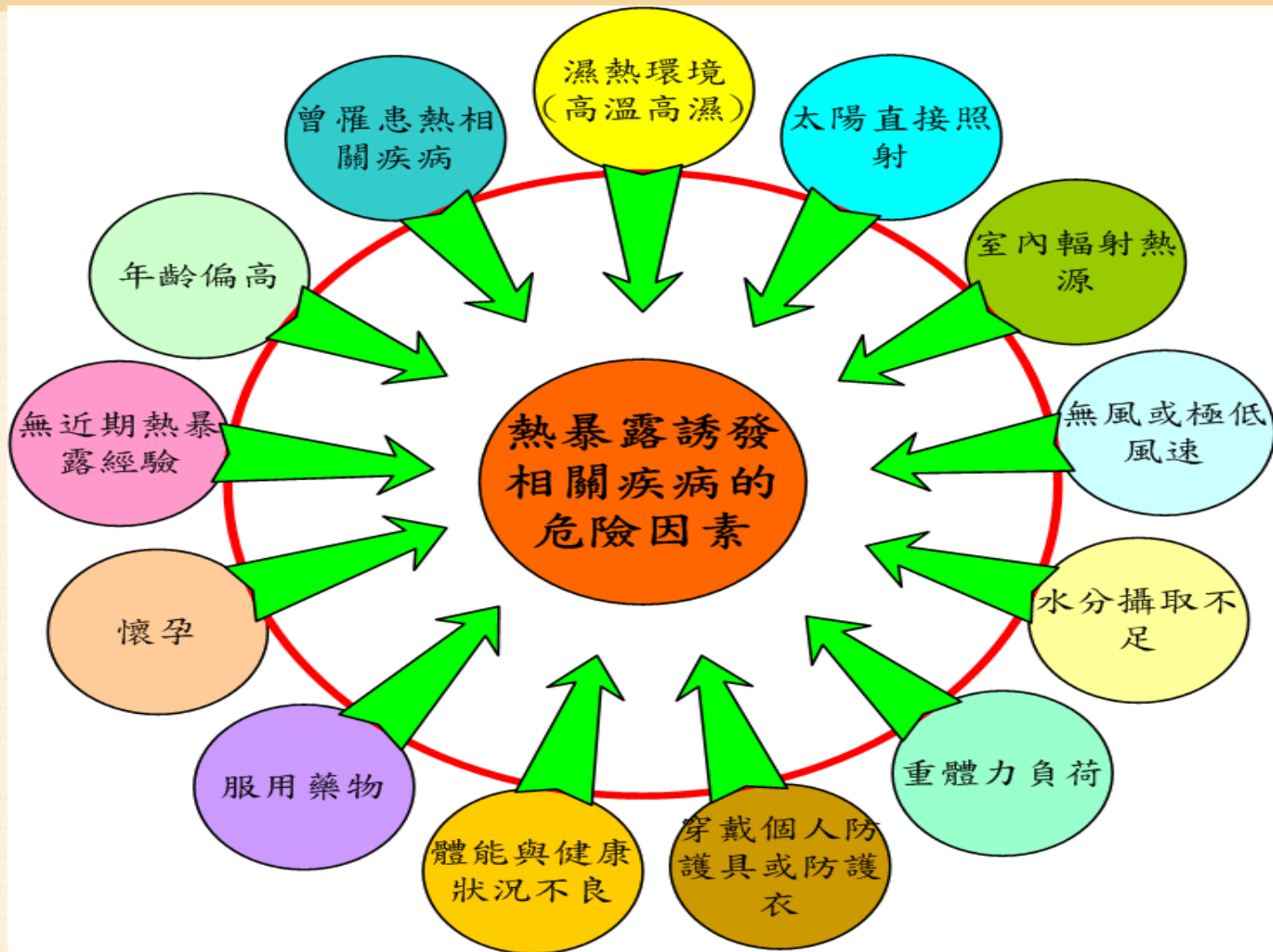






濕熱作業環境

- 濕熱作業環境是指溫暖潮濕類型的作業環境，其氣象條件特點是氣溫高，相對濕度高，而熱輻射強度不大，具體的場所如濕熱作業廠房內部，以及台灣地區夏季白天的濕熱戶外工地。
- 一般認為當絕對濕度達到3.5kPa (對應於濕球溫度為27°C的飽和空氣)以上的環境時，皮膚與其所處環境的絕對濕度差較小，此時汗水大部分是從體表皮膚直接滴落，故不利於排汗蒸發散熱，容易導致人體內熱蓄積情形。
- 氣溫達35°C且環境空氣的絕對濕度大於3kPa時，該環境就可歸類為濕熱環境。



熱疾病徵兆或症狀辨識

熱疾病類型

		熱痙攣	熱衰竭	熱中暑
		肌肉	●	
	肌肉抽搐		●	
汗水	過量出汗	●		
	出汗		●	
	沒有汗水			●
皮膚	發涼、蒼白及發黏		●	
	暖熱、乾燥、發紅			●
呼吸	喘氣		●	
	呼吸加快			●
脈搏	微弱而快速		●	
	不齊(不規律)			●
頭痛及作嘔			●	●
作嘔及嘔吐				●
體弱、疲倦、昏昏欲睡			●	
暈倒			●	
激動、迷惘、神智不清、癲癇、休克、心跳停止				●

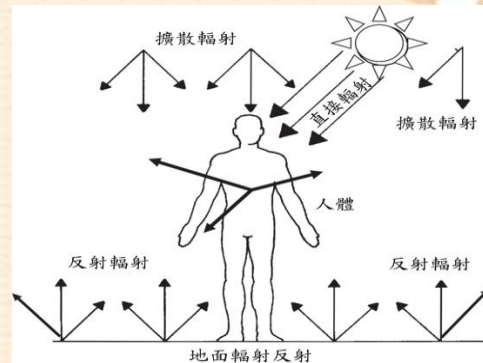
不適合從事作業之疾病

作業名稱	應考量不適合從事作業之疾病
高溫作業	高血壓、心臟病、呼吸系統疾病、內分泌系統疾病、無汗症、腎臟疾病、廣泛性皮膚疾病。
重體力勞動作業	呼吸系統疾病、高血壓、心血管疾病、貧血、肝病、腎臟疾病、精神或神經系統疾病、骨骼肌肉系統疾病、內分泌系統疾病、視網膜玻璃體疾病、肢體殘障。

太陽輻射能量

- 晴天時的太陽總熱負荷能量由下列三部分組成：(1)直射輻射($\sim 800 \text{ W/m}^2$)；(2)擴散或散射輻射($\sim 152 \text{ W/m}^2$)；(3)反射或地面放射和散射的能量($\sim 107 \text{ W/m}^2$)。以上三種情況其相對應的角係數分別為0.24、0.48與0.72。
- 通常太陽直接輻射(solar radiation)到達地面的最大值約為 1000 W/m^2 。

註：角係數(angle factor)是指一個表面向半球空間輻射的能量中投射到另一個表面的百分數。



太陽呈45度角照射時穿衣人體模型接收太陽輻射能量的平均值

輻射類型	太陽輻射能量 (W/m ²)	吸收率(%)	角係數
直射輻射	492	70	0.24
散射輻射	201	70	0.48
地面輻射	32	95	0.72

註：角係數(angle factor)是指一個表面向半球空間輻射的能量中投射到另一個表面的百分數。

有效輻射面積係數

- 由於人體的外型複雜且不規則，故常利用有效輻射面積(Effective radiation area, A_{eff})表示，它是由有效輻射面積係數(Effective radiation area factor, f_{eff})、衣著覆蓋面積係數(clothing area factor, f_{cl})與人體利用身高與體重等估算出的總表面積(Body surface area, A_D)的乘積($A_{eff} = f_{eff} \times f_{cl} \times A_D$)。

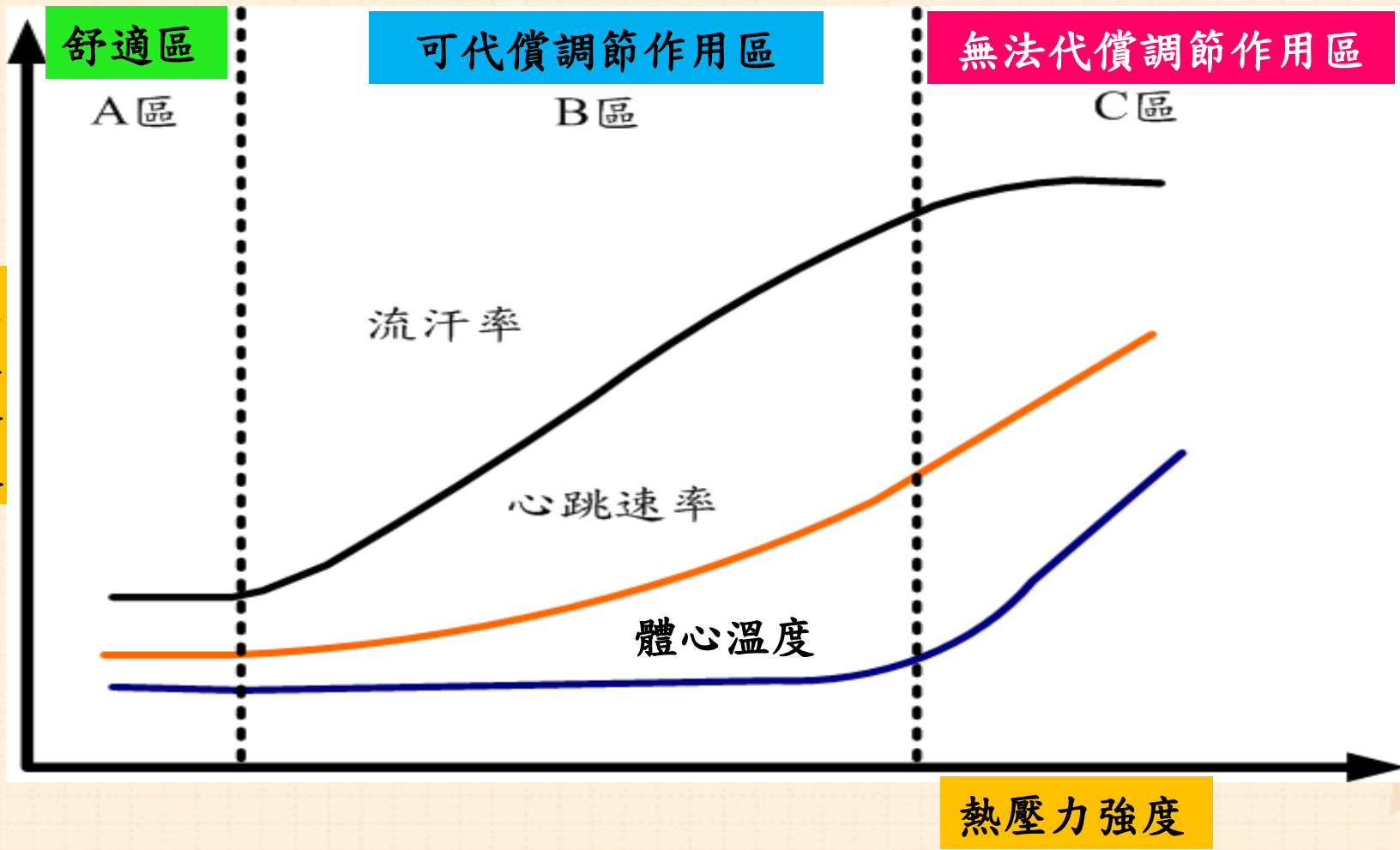
人體有效輻射面積係數

姿勢	組別	f_{eff}	
		平均值	標準偏差
坐姿	男性	0.700	0.013
	女性	0.692	0.019
	不分性別	0.696	0.017
站姿	男性	0.725	0.013
	女性	0.725	0.014
	不分性別	0.725	0.013

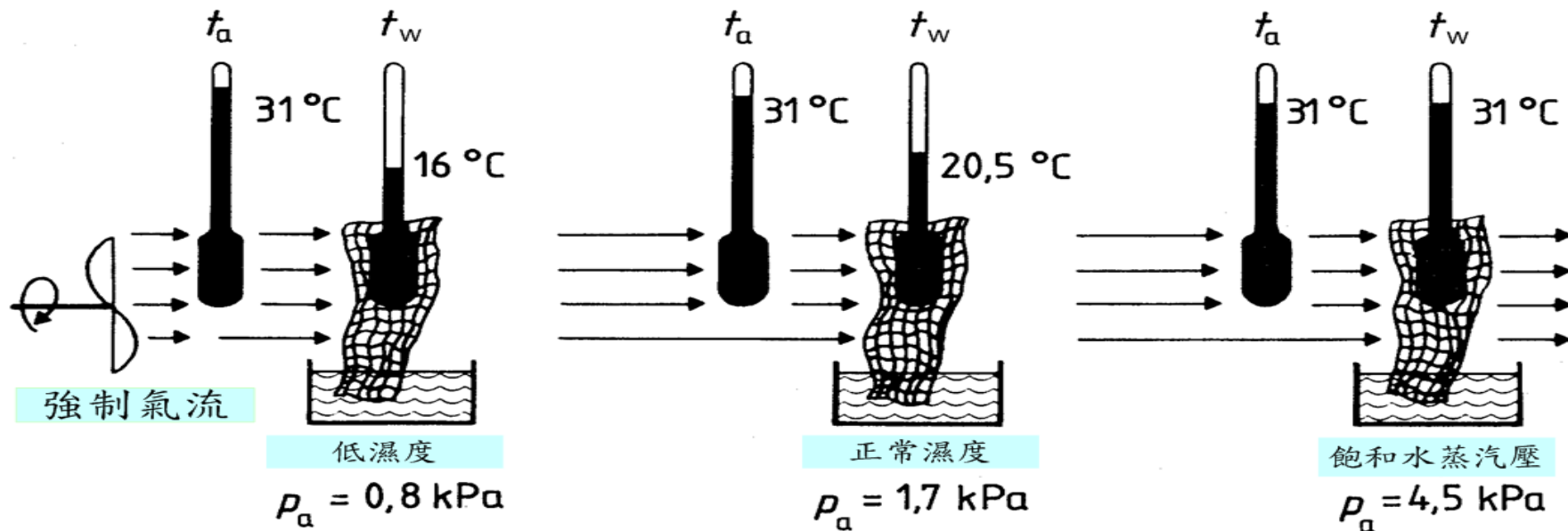
投影面積係數(ISO 7726, 1998)

作業姿勢	形狀	上/下	左/右	前/後
站姿	人體	0.08	0.23	0.35
	橢圓	0.08	0.28	0.28
	球形	0.25	0.25	0.25
坐姿	人體	0.18	0.22	0.30
	橢圓	0.18	0.22	0.28
	球形	0.25	0.25	0.25

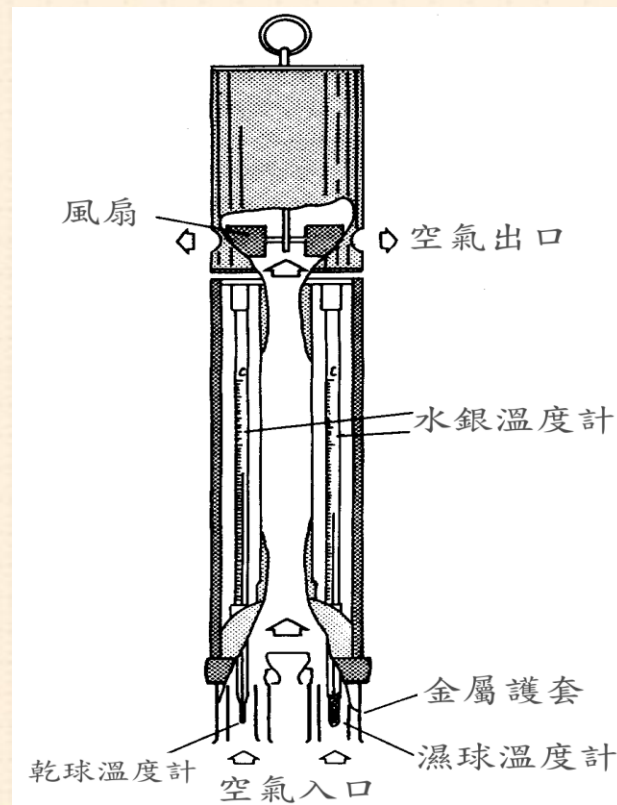
生理參數



空氣溫度與濕球溫度



阿斯曼通風濕度計



阿斯曼通風濕度計用相對濕度表(截錄)

濕球溫度(°C)	乾球與濕球溫度差(°C)						
	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
34	100	99	97	96	95	93	92
33	100	99	97	96	95	93	92
32	100	99	97	96	95	93	92
31	100	99	97	96	94	93	92
30	100	99	97	96	94	93	92
29	100	99	97	96	94	93	91
28	100	99	97	96	94	93	91
27	100	98	97	95	94	92	91
26	100	98	97	95	94	92	91
25	100	98	97	95	94	92	91

市售的溫濕參數直讀式儀器



高氣溫熱危害預防實務

案例介紹

第三單元



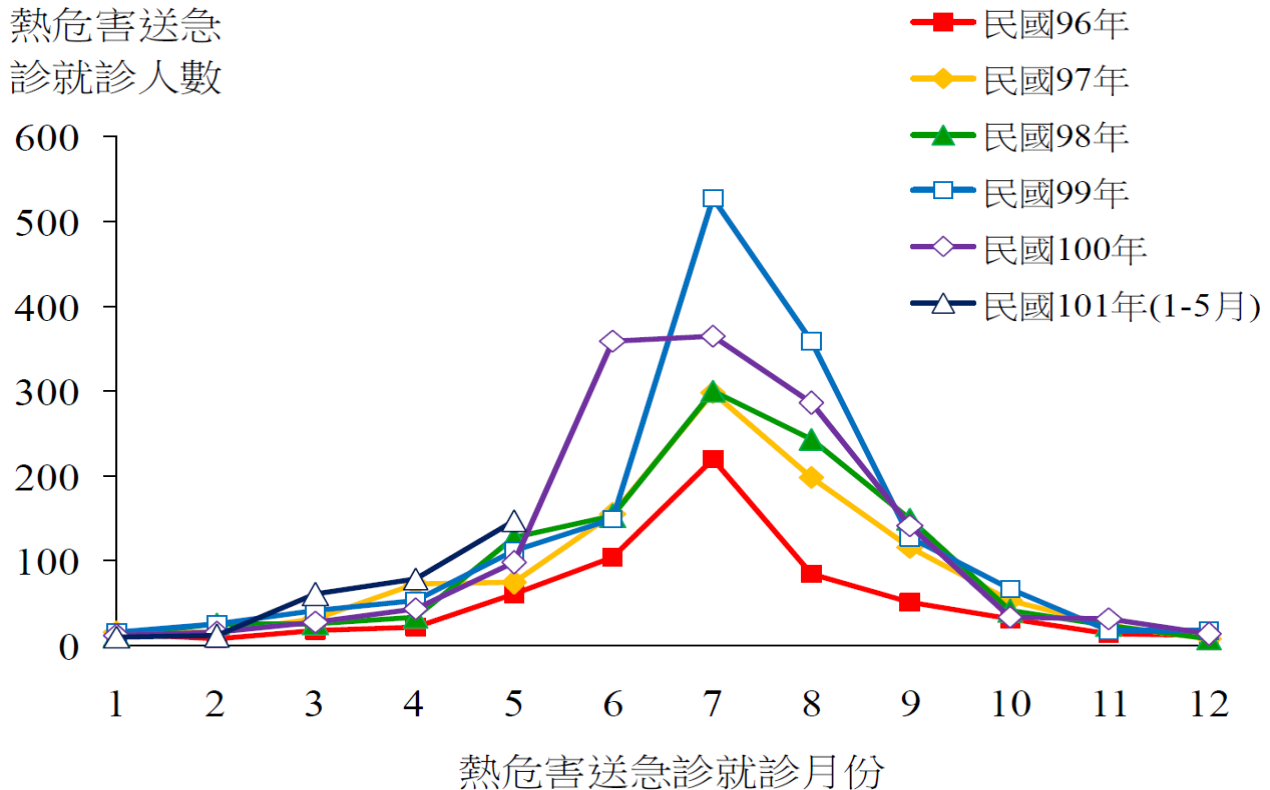
熱中暑的統計分析

- 根據日本東京與大阪兩大城市1972~1996年熱中暑的通報統計分析發現，如果每日最高氣溫達**30 °C**以上，或每日最高的綜合溫度熱指數(WBGT)測值達**28 °C**以上，則發生熱中暑死亡的機率隨溫度升高而明顯增加。
- 美國的研究報告發現，在2011~2016年調查25位發生熱相關疾病之戶外工作者中，如無法得知WBGT測值時，可以熱指數值(heat index, HI)做為工作場所環境熱的篩檢工具，正常衣著情形下，當熱指數值大於或等於**29.4 °C**的環境時就有發生熱相關疾病的風險。

熱中暑的統計分析

陳振華、黃彬芳、
陳旺儀、何雨芳：
氣候升溫與職場
中暑災害研究。
IOSH 101。台北，
台灣：行政院勞
工委員會勞工安
全衛生研究所；
2012。

熱危害送急
診就診人數

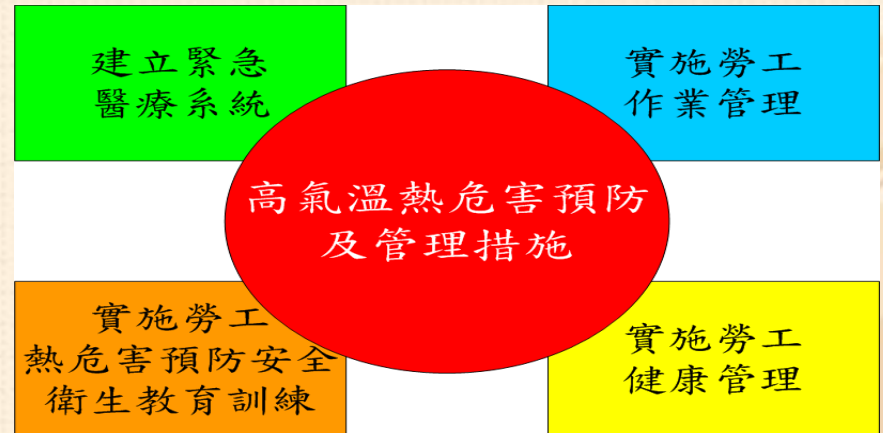


熱疾病預防一般原則

- ✓ 為預防勞工熱疾病之發生，雇主應採取下列措施：
 1. 降低作業場所溫度及提供陰涼休息場所，避免勞工體溫持續上升。
 2. 認識辨認熱壓力的早期徵兆，不要單獨工作。
 3. 提供適當飲料，以10~15°C飲用水為佳，或提供運動飲料及添加少許食鹽之冷開水，避免飲用含咖啡因、酒精飲料。
 4. 調整作息時間，避免於一天當中最酷熱的時段從事重體力之作業。
 5. 穿著清潔及淺色透氣布料衣服。
 6. 實施健康管理，如患有高血壓、心臟病、肝疾病、消化性潰瘍、內分泌失調、無汗症及腎疾病等之勞工，應參照醫師之建議，避免其從事高溫作業，同時於上工前及作業中，隨時留意勞工健康狀況，採取必要因應措施。例如，採取勞工熱適應相關措施。
 7. 實施熱疾病預防教育宣導，強化勞工自我保護知能。
 8. 建立緊急通報及應變處理機制。

高氣溫熱危害預防及管理措施

- 一、實施勞工作業管理
- 二、實施勞工健康管理
- 三、實施熱危害預防安全衛生教育訓練
- 四、建立緊急醫療系統



一、實施勞工作業管理

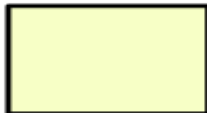
1. 降低勞工暴露溫度
2. 現場巡視勞工作業情形
3. 提供適當之休息場所
4. 提供適當工作服裝
5. 於作業場所提供勞工充足飲用水及電解質
6. 調整勞工熱適應能力
7. 調整勞工作業時間
8. 使用個人防護具

尿液顏色觀察對照表

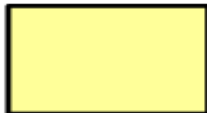
無色透明
(剛喝完很多的水)



稍微淡淡的黃色
(正常且水分充分攝取)



透明的黃色
(水分攝取正常)



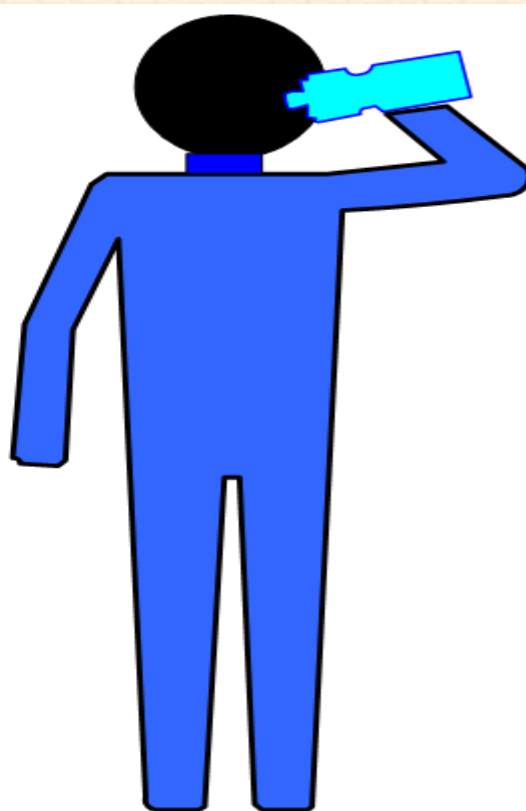
深黃色
(須立即補充水分)



棕色或琥珀色
(身體的水分攝取不足)



濃茶色或深棕色
(現在馬上補充大量水)



尿液比重及外觀顏色與其脫水情形

尿比重範圍	結果
1.000~1.015	水分攝取充足正常；尿液清澈透明。
1.016~1.022	水分攝取尚可；尿液呈現微黃的現象。
1.023~1.030	有輕微脫水情形，不得在極端的熱環境中工作；尿液呈現黃色外觀。
1.030以上	有明顯脫水情形，停止在熱環境下工作；尿液呈現暗黃色外觀。

飲料補充之優缺點比較

類型	使用時機	優點	缺點
運動飲料	工作前、中、後	提供熱能、補充電解質、可口的	可能混合不均勻、可能導致鹽類攝取超過需要攝取量、低酸鹼值可能影響牙齒
水	工作前、中、後	可口的、最容易補充供應、低鈉	無熱能補充、短時間內大量攝取可能對身體有害

二、實施勞工健康管理

1. 適當選配作業勞工

- 可能遭受熱暴露之全部勞工進行個人體適能評估，並依評估結果適當安排工作。
- 勞工有高血壓、心臟病、糖尿病、精神病、肝疾病、消化性潰瘍、內分泌失調、無汗症及腎疾病等症狀，服用影響體溫調節、抑制排汗、利尿劑等藥劑，或肥胖、高年齡、曾經患熱疾病者，因其身體循環及調節機能較差，雇主應隨時注意勞工身體健康狀況，避免使其長時間從事高氣溫戶外作業。

2. 實施勞工個人自主健康管理

3. 確認作業勞工身體健康狀況

三、熱危害預防安全衛生教育訓練

- 針對現場主管及作業勞工定期實施下列之危害預防教育訓練，以避免熱危害發生：
 1. 熱疾病之相關症狀及辨識。
 2. 熱疾病預防措施，包含本指引所訂之熱危害預防及管理措施。
 3. 緊急情況之急救措施與應變。
 4. 熱疾病案例。

四、建立緊急醫療系統

1. 建立緊急應變處理機制

- 為利勞工發生熱疾病之緊急救護準備，雇主應於事前掌握鄰近醫院或診所之位置與聯絡方式，並建立其緊急應變聯絡及通報流程。

2. 實施急救措施

- 雇主應指派專人負責處理急救事件，勞工出現熱疾病相關症狀時，應立即將其移至陰涼處降溫，並作緊急處置；必要時，應立即就醫尋求專業協助。
- 參考指引的附表五實施常見熱疾病症狀及處置原則。

紫外線指數相應的建議防護措施

紫外線指數	具體描述	媒體使用的圖表顏色	建議的防護措施
0-2	對於一般人無危險	綠色	佩戴太陽鏡；如果地面有雪應使用防曬霜，因為雪會反射紫外線輻射，或者你有特別白皙的皮膚也要使用。
3-5	無保護暴露於陽光中有較輕傷害的風險	黃色	使用太陽鏡和防曬霜，穿戴衣帽以保護皮膚並在中午陽光強烈時尋找遮蔽處
6-7	無保護暴露於陽光中有很大的傷害的風險	橙色	佩戴太陽鏡使用SPF大等於15的防曬霜，使用防曬服裝和太陽帽保護皮膚，並且從太陽正午前兩小時到之後三小時（在夏天遵守夏令時的地區即從 10:00 AM 到 4:00 PM）減少暴露在陽光中。
8-10	暴露於陽光中有極高風險	紅色	與以上防護方法相同但要特別注意保護——暴露的皮膚會快速灼傷。
11+	暴露於陽光中極其危險	紫色	採取所有的保護措施包括佩戴太陽鏡使用防曬霜，用長袖寬鬆襯衫和褲子保護皮膚，穿戴寬檐帽子，從太陽正午前兩小時到之後三小時間躲避陽光。

熱危害風險等級與預警資訊

等級	HI值範圍	相關建議
第一級	26.7以上， 未達32.2	<ol style="list-style-type: none"> 1.當環境溫度低於人體體溫時，使用風扇或類似裝置增加空氣流動速度，以加速帶走人體或熱源之熱量，達到降低溫度的目的 2.補充水分並訓練勞動者瞭解熱中暑、熱衰竭、熱痙攣及熱昏厥等症狀。 3.建立互相照應之伙伴關係，隨時注意身邊的工作夥伴。

熱危害風險等級與預警資訊

等級	HI值範圍	相關建議
第二級	32.2以上，未達40.6	<ol style="list-style-type: none"> 1. 補充適量水分(必要時得添加少許食鹽或是飲用運動飲料)，以減少熱疾病發生的機率。當環境溫度高於人體皮膚溫度時，建議使用冷水風扇或類似裝置，降低作業環境溫度一般環境工作。 2. 穿著儘量選用寬鬆、透氣、淺色之棉、麻質衣物，以免吸收過多紫外線。 3. 建立互相照應之伙伴關係，隨時注意身邊的工作夥伴，預防發生熱中暑、熱衰竭、熱痙攣及熱昏厥等熱疾病。

熱危害風險等級與預警資訊

等級	HI值範圍	相關建議
第三級	40.6以上， 未達54.4	<ol style="list-style-type: none"> 1.應10~15分鐘補充足夠的水分(約4杯/小時 1杯=250cc，得添加少量食鹽或飲用運動飲料)，以減少熱疾病發生的機率。 2.穿著儘量選用寬鬆、透氣、淺色之棉、麻質衣物，以免吸收過多紫外線。 3.建立互相照應之伙伴關係，隨時注意身邊的工作夥伴，預防發生熱中暑、熱衰竭、熱痙攣及熱昏厥等熱疾病。 4.設置具有冰涼風扇及遮蔽的休息區。 5.在此種環境連續工作時應安排適當的休息時間，利用輪替方式確保勞工安全。

熱危害風險等級與預警資訊

等級	HI值範圍	相關建議
第四級	54.4以上	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應10-15分鐘補充足夠的水分(約4杯/小時 1杯=250cc，得添加少量食鹽或飲用運動飲料)，以減少熱疾病發生的機率。 2. 穿著儘量選用寬鬆、透氣、淺色之棉、麻質衣物，以免吸收過多紫外線。 3. 建立互相照應之伙伴關係，隨時注意身邊的工作夥伴，預防發生熱中暑、熱衰竭、熱痙攣及熱昏厥等熱疾病。 4. 設立具有冰涼風扇及遮蔽的休息區。 5. 公告作業場所最近的醫療院所電話。 6. 避開該時段作業，甚至暫停作業。

熱適應計畫

- 經適當設計的熱適應計畫可增加勞工工作效率，同時會減少誘發熱相關疾病。
- 一般建議，新進勞工應給予一週以上之熱適應，第一次使其在熱暴露下工作全部時間之20%，隨後每個連續日增加20%。當不在熱環境工作四天後其熱適應就會很快消滅、四週後就完全消失。因此離開熱環境工作者，復工時應再進行熱適應。

建議熱適應時程表

建議基本熱適應時間表

熱適應天數	工作量佔正常全日工作量的百分比(%)	
	曾經熱適應者	未經熱適應者
第一天	50	20
第二天	60	40
第三天	80	60
第四天	100	80
第五天	--	100

建議再熱適應時間表

停止熱暴露作業日數		暴露時間佔正常全日工作量的百分比(%)			
正常作業原因	生病原因	第一天	第二天	第三天	第四天
<4	--	100	--	--	--
4-5	1-3	R/E	100	--	--
6-12	4-5	80	100	--	--
12-20	6-8	60	80	100	--
>20	>8	50	60	80	100

禁忌症與注意自己身體狀況

- 患有高血壓、心臟病、肝疾病、消化性潰瘍、內分泌失調、無汗症及腎疾病等症狀者，均不適宜從事熱環境作業。
- 戶外工作無法避免，工作時隨時注意自己的身體狀況，只要一出現頭暈、胸悶、噁心、嘔吐等情形，就應該立即停止工作，到陰涼處稍事休息，並補充水分。

尿液顏色觀察對照表

感謝聆聽與指教!

	無色透明 (剛喝完很多的水)
	稍微淡淡的黃色 (正常且水分充分攝取)
	透明的黃色 (水份攝取正常)
	深黃色 (須立即補充水分)
	棕色或琥珀色 (身體的水分攝取不足)
	濃茶色或深棕色 (現在馬上補充大量水)